DIE CASTING FORMING METHOD USING VARIABLE GATE

Patent Number:

JP11309558

Publication date:

1999-11-09

Inventor(s):

ITAMURA MASAYUKI;; MURAKAMI YOSHINARI;; SAKAMOTO TATSUO

Applicant(s):

UBE IND LTD

Requested Patent:

厂 JP11309558

Application Number: JP19980306682 19981028

Priority Number(s):

IPC Classification:

B22D17/32; B22D17/22

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a die casting forming method, with which casting defect of blow hole of enclosed air, rippled surface, cold shut, etc., is not developed.

SOLUTION: In the die casting forming method by using a variable gate which can expand/contract the passing area of molten metal in a gate part 6, at the time of filling the molten metal into the space of a cavity 4, the passing area of the molten metal in the gate part 6 is secured so that gate passing speed of the molten metal becomes 0.4-0.5 m/s until the molten metal is filled up to 30-60% of the cavity vol. in the die. Then, after raising the casting pressure of a plunger to a setting pressure, the passing area of the molten metal in the gate part 6 is reduced corresponding to the solidified-shrinkage progress of the molten metal.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

B22D 17/32

17/32 17/22

(51) Int.C. B 2 2 D

(年 6 里) 審査請求 未請求 請求項の数1 01

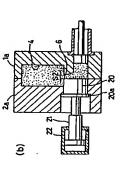
(2) 出版等号 特限平10-306682 (2) 出版日 平成10年(1938) 10月28日 (31) 優先権主選条号 特配平10-42653 (32) 優先日 平10(1938) 2 月24日 (33) 優先相主張国 日本 (JP)
(21) 出顾辞号 (22) 出颠日 (31) 優先権主選辞号 (32) 優先相 (33) 優先相主强国

可変ゲートを用いたダイカスト成形方法 (54) [発明の名称]

(57) [契約]

の卷込み県、渦じわ、渦境等が発生して鋳造不良となっ ていた。本発明は、従来のダイカスト成形方法では回避 することが困難であった空気の巻込み県、湯じわ、温坡 従来のダイカスト成形方法で は、キャピティ内の帝陽光墳の流れは乱流となり、空気 時の鋳造欠陥の発生しないダイカスト成形方法を提供す るものである。 ゲート部に辞湯通過面積の拡 稲が可能な可変ゲートを用いたダイカスト成形方法であ のゲート通過速度が0.4~0.5m/sとなるように ゲート部の溶湯過過面積を確保するとともに、プランジ って、キャビティ空間に奇瑙を充填する際に、海温が金 型キャビティ容骸の30~60%充填するまでは、裕湯 ャーの幼込み圧力が設定圧力まで上昇した後、帝语の凝 **周収権過程に対応してゲート部の溶弱通過而積を小さく** するようにした。

@



[特許請求の範囲]

【樹永項1】 ゲート部に溶湯通過面積の拡縮が可能な

以込み圧力が設定圧力まで上昇した後、溶消の凝固収舶 キャピティ空間に溶過を充填する際に、溶過が金型キャ ト 過過温度が0.4~0.5m/sとなるようにゲート 第の溶過過過面積を確保するとともに、プランジャーの 過程に対応してゲート部の溶湯通過面積を小さくするよ うにしたことを特徴とする可変ゲートを用いたダイカス ビティ谷前の30~60%充以するまでは、溶湯のケー 可変ゲートを用いたダイカスト成形方法であって、

[発明の詳細な説明] [0001]

[発明の属する技術分野] 本発明は、ゲート部の溶湯通 **魯面積を拡縮し得る機構を金型内に設けた可変ゲート金** 型を用いたダイカスト成形に関するものであり、ダイカ スト成形中のゲート部の洛语通過面積を拡結することに よって成形品品質を向上させる、可変ゲートを用いたダ

イカスト成形方法に関するものである。

形骸数・エンジニアリ

申字枠の山1980番地

I 丁目12年32号

宇部興産株式会社宇部機械・エンジニアリ

ング伊維所内

山口県宇部市大学小車字神の山1980番地

极样可冗好人

金型のキャピティ空間内へ洛湯を充填し、金型内での冷 ト部と呼ばれる狭い通路を通ってキャビティ空間内へ充 填される。このため、充填時間が長い場合は、充填途中 の辞職の一部が狭いゲート部で冷却固化し押事効果の妨 [従来の技術] ダイカスト成形においては、関格された は、溶過は射出スリーブからランナを介して金類のゲー 却固化の後に塑開きしてダイカスト成形品を仰ている。 金型のキャビティ空間内に溶湯を充填する光填工程で げとなつたり完全充填ができなくなったりする。従っ [0002]

て、金型のキャピティ空間内に溶湯を充填する充填工程 では、できるだけ規時間に辞湯の充填を完了させる射出 **ート比(射出スリーブ断面散をゲート部の溶偽通過面積** ようにして成形していた。また、従来のダイカスト収形 においては、成形後に製品部とランナー部とを分離する 作業を容易にすると共に、分離する際に製品部が欠扣し 条件を採用し、奇语の一部がゲート語で冷却固化しない ないようにするため、ゲート部の取さが1~3mmでゲ で除した値)が20~30の金型を用いて成形してい

[0003]

「発明が解決しようとする韓国」このため、最小射出選 ト速度とも呼ぶ) は2~3m/sとなり、射出遊度条件 ゲートの幅も吸品形状に制限される。このような状 皮(射出プランジャの歯追遠皮)を 0. 1m/sとした 場合でも、充填中における辞稿のゲート通過速度(ゲー こともあった。これは、従来ゲートサイズを成形後のゲ ゲートの厚さは製品内厚より小さくしなければならない **祝もあって、従来のダイカスト金型股計ではゲート時**面 **次算では溶湯のゲート通過速度が10m/s以上になる** ートカットを主体に決定していたことに起因している。

遠度を目標範囲に収めるようにダイカスト成形条件を設 **途することも一般的でなく、従来の平均的なダイカスト** 成形条件を溶造のゲート通過過度で示すと、多くの場合 3~5m/sになっていた。このような従来の早均的な アイカスト政形条件を、気密性が求められるアルミ知道 品であるカーエアコン低品に適川すると、図3(6)に の流動解析構果のように、充取中のキャビティも内の済 造品であるカーエアコン部品を従来のゲイカスト成形法 すように、近隔の成形でも、従来のダイカスト以形法で **−ト断面積が決定されていた。また、辞詩のゲート通過** ことが示された。図5は、気密性が求められるアルミ助 で成形した成形品の外観を示す説明図である。図5に示 役を積極的に目標範囲に収めるのではなく、結果的にか 協能れはゲート向方の一部の溶造流れが蛟田して、登気 の卷込み県、頂じわ、環境等の知道欠陥が避けられない 成形したカーエアコン部品には党気の登込み県が発生し 示す傾沿流れCAEシミュレーション 「STEFAN」 ていた。

形後の後加工を必要とする上に、高い不良単を宣指しな て、耐圧性、気密性および成形品物度が求められるアル れであり、通信のダイカスト成形機を適用する場合は成 |0004| このように、従来のダイカスト成形方法で ければならなかった。従来法では、図5に示すようにカ 発生していた登気の巻込み県、鴇じむ、鴇境等の知識な 節は、単にダイカスト政形品の表面外似の不良を損失す るだけでなく、ダイカスト成形品の耐圧性、気密性およ ミ幼遊品を通信のタイカスト成形機で成形することはま 5%となっていた。アルミ知道数界では、耐圧性、気能 一般に、アルミ幼遊品中の段等がス量が10cc/10 ルミ幼造品中の歿存ガス品が1cc/100g以下であ れば、現品の熱処型が実飾可能であることは公知の事質 である。図5に示す従来のダイカスト成形法で成形した カーエアコン部品の兇作ガス最を、現併ガス最制度製置 (你以会社川朱明原教SHINEVAC類以GV-70 り、発作ガス最の値からも辞圧・気密機能に問題がある し、成形後の後加工を収縮してもなお成形品不良単から ルミ紗造品中の投作ガス量を最重要特性値としている。 び成形品強度を低下させる爪大な問題であった。従っ エアコン部品成形品の各部に党気の巻込み県が発生 0E) で遺迹した結束は22.3cc/100gであ 性を要求されるアルミ幼造品を評価する尺度として、 0g以下であれば、製品の群圧・気密模能を満足し、 ことが示された。

[0005] 一方、スクイズダイカストマシンでの収形 では、通信の複数ダイカストマシンでの成形と比較する と辞谒の冷却速度が遠く、また、スクイズダイカストマ シンは射出速度を発作所で低速を迫が可能なマシン化 は、低遠充填となる射出遠度条件が選択可能となり、金 限キャピティ内の溶造充填の乱流化防止には有利であ 様となっている。従って、スクイズダイカストマシン

3

特開平11-309558

4年間年11-309558

3

[9000]

するために、本発明においては、ゲート部に溶湯通過面 法であって、キャピティ空間に溶偽を充填する際に、溶 帝陽の凝固収給過程に対応してゲート部の洛陽通過面積 【発明を解決するための手段】以上のような課題を解決 桁の拡結が可能な可変ゲートを用いたダイカスト政形方 は、溶湯のゲート通過速度が0.4~0.5m/sとな るようにゲート部の容湯通過面積を確保するとともに、 弱が金型キャピティ容積の30~60%充填するまで プランジャーの勧込み圧力が設定圧力まで上昇した後、 を小さくするようにした。

[0007]

[発明の実施の形態] 以下図面に基づいて本発明の詳細 り、図1はダイカストマシンの契部採断面図、図2は可 動ブロック動作説明図、図2 (a) は充填工程時の状態 因、図2(b)は抑渇工程時の状態図、図3は本発明と について説明する。図1~図4は本発明の実施例に係 **能来法のキャビティ内流動解析比較の説明図、図3**

(a) は本発明の成形方法における流動解析結果説明 図、図3(b)は従来法における流動解析結果説明図 図4はダイカスト成形品の外限を示す説明図である。

14が形成されている。固定保1のスリーブ孔には、注 [0008] 図1に示すように、ダイカストマシンは固 定盤1に装着された固定金型1aと、可動盤2に装着さ れて固定金型1aに対し遠近方向へ進過することにより 型格・製団される可動金型2aとを備えており、型権さ 20がゲート部の高湯通過面積を拡縮できるように逍辺 ンジ状のストッパ20aが右り、前進限を規制され、か つ、油圧シリンダ22のピストンロッド21に連結され ている。さらに、油圧シリンダ22のヘッド回接続口お れた国金型1a, 2aの分割間3の両国には、キャピテ 協口5aを有する射出スリーブ5が挿入されており、そ 自作に設けられ、この可動プロック20の背面にはフラ よびロッド関接続口には、電磁弁23、圧力調整弁24 ーブ5bとゲート6を介して迷遊されている。そして、 このゲート6に対向して可動金型2a内に可動プロック の内孔とキャビティ4とは金型1a, 1bに設けたスリ を発由して油圧ポンプ25に漫通されている。

[0009] 一方、射出スリーブ5と同心状に配設され た射出シリンダ7には、図示しない治圧源から供給され れ、ピストンロッド8に連結された射出プランジャ9の **奴部であるプランジャチップ11は、射出スリーブ5の** 内孔に進退自在に嵌合されている。そして、ビストンロ る作動油の油圧力で進退するピストンロッド8が設けら

と共に進退動するレバー8 a に取付けられたストライカ 8 bがリミットスイッチ10と接触して発信される信号 【0010】次に、一連のダイカスト成形サイクルを以 **ドに説明する。まず、ピストンロッド8を後追限まで後** 過した状態で、密備12を注稿口5aから射出スリープ 5内に供給し、次に射出シリンダ7の油圧力でピストン ロッド8を前進させると、プランジャチップ11が射出 スリーブ 5内とスリーブ 5 b内とで前溢し、プランジャ チップ 11の前進で押出された溶偽 12はゲート6を介 してキャビティ4内に射出される(充填工程)。充填工 程の開始時は、電磁弁23のソレノイドSOL2を励磁 することにより、油圧ポンプ25により吐出される作動 油を油圧シリンダ22のロッド側に導き可動プロック2 0を後辺似位置に保持する。この状態が図2 (a) に示 ナ状態であり、ゲート6の隙間は最大隙間S1となり溶 **尚12の通過面積が大きい状態を保持している。ゲート** 6の最大隙間 S 1は、溶偽 12のゲート通過速度 (ゲー **ト速度) が0. 4~0. 5m/sとなるように設定され** ッド8、射出ブランジャ9およびブランジャチップ11 によって、射出速度を切替えるように構成されている。

る。キャビティ4内の溶偽12の圧力上昇の進行に対応 して、ゲート6の原間を縮小する工程中の圧力開整弁2 が射出シリンダ7の油圧力に対向して前進しゲート6の 原則は小さくなる。図2 (b) に示す状態は、最終的に **最小隙間S2となった状態であり、最小隙間S2は1~** [0014] このようにして、溶消の凝固収粧過程に対 応してゲート部の溶染通過面積を徐々に小さくすること で、抑渇工程での抑渇効果を確保するとともに成形後の ダイカスト製品部とランナー部とを分離する作楽にも支

4の設定圧力を上げることにより、ピストンロッド21

[0011] 我々は充填工程における溶湯のゲート通過 速度を0.5m/8以下にするとキャピティ内の裔鵑充 **填の流れが隠流となることを可視化実験および流動解析** シミュレーションで確認し、さらに実際のダイカスト成 カスト成形においては、完全充填の容易性と空気の卷込 み集発生防止効果のパランスからゲート速度を選択する ことになるが、各種のダイカスト成形事例を通じて、空 気の巻込み果、湯じわ、湯境等の鋳造欠陥のない品質良 s以下が適していることを確認した。実際の金型設計に おいてはゲート厚さを0. 1mm以下の端数のない数値 に設定する慣習があるので、結果的にゲート速度を正確 すると、谘询のゲート通過速度が0、4~0、5m/s 形での各種成形が何を通じて検証してきた。実際のダイ に 0. 5 m/s に一致させることはできないことを考慮 好なダイカスト収形品を得るにはゲート速度0.5m/ の範囲に入るようなゲート厚さを採用するのが望まし [0012] 一方射出速度条件としては、充填の後半で は既にキャビティ内に充填されたゲート前方の溶造の存 後半の射出速度を増速させるのが一般的である。本実施 例では、充填工程中にストライカ8bがリミットスイッ 切替えるようにしている。なお、充填後半の射出速度を 物理させても溶湯充填の流れが乱れなくなる充填率は成 **移品や射出速度によって異なるが、一般的には30~6** 在によって溶湯流れの乱れを抑制する作用が生じるよう になるので、充填時間をできるだけ規稿するために充填 チ10と接触して発信される信号によって、射出速度を

[0013] 上記の射出速度の切替えとは別に、ブラン

即・韓国・根朝の道行に対応し、ゲート6の原画を開放 型内圧センサ等を金型内あるいは金型外に設けて、この **記されるものではなく、別弦手段としてサーボがむ標** 用した、ピストンロッド21もしくは可感プロック20 するタイミングの判定手段として、ロードセルもしくは 圧力開整弁24の投定圧力により投近したが、これに限 た、押湯工程中におけるキャピティ4内の済湯12の冷 [0018]なお、本実前例ではゲート6の周問期就を の位置を直接制御する位置保持制御としてもよい。ま 検出値を利用するようにしてもよい。 ジャーの鎮込み圧力が設定圧力まで上昇したことを検知 した、钙母弁23のシレノイドSOL1を昭母(シレノ **イドSOL2の非国母)に切替えて、油圧ポンプ25に** 苺きピストンロッド21を前逃させ、ゲート6の原岡を 格小する。ゲート6の隙間を絡小する工程を通じて、射 出シリンダ7の油圧力が可動プロック20に負荷してい よってピストンロッド21を前逃させようとする油圧力 より吐出される作動油を油圧シリンダ22のヘッド頃に るが、油圧シリンダ22のヘッド間に導かれた作動油に は、射出シリンダ7の油圧力に対向する力として作用す

[0019] 本実値例では、図4に示すカーエアコン部 2. 3cc/100gに対し、木状餡Mでの投作ガス品 %であったのが、本実協例でのカーエアコン部間の不良 投作ガス最高定装置(株式会社三条型研収SHINEV 0.8cc/100gは原始的な改修であり、耐圧・気 密模能を済足し熱処型が実施できる契品品質であること 従来法では成形後の後加工を実施してもなお不良率15 唱を成形したが、このカーエアコン部間の投存がス操を **AC型式GV-700E) で湖淀した枯泉、0.8cc** が発作ガス量の値からも示される相張となった。また、 /100gであった。前述の従来法での投作ガス量2 率は後加工なしで0%となった。

3mmに設定される。

|発明の効果| 以上述べたように、本発明によれば、下 配のような優れた効果が得られる。

[0020]

ッパ20aは可動金型2aに当接しているので、圧力期 盤弁24の設定圧力を射出シリンダ7の油圧力に対して 過大に設定しても、最小隙間 S 2 は1項現性よく正確に保

は、可動プロック20の背面に設けたフランジ状のスト

砕がないようにした。なお、図2 (b) に示す状態で

小設定値0.1m/sに設定した場合でも設気の咎込 (1) 従来は、射出選度を通常のゲイカストマシンの最 金型内にゲート部の溶湯通過面積を拡縮し得る機構を数 けた金型を用い、前湯光角中、消傷が金型キャビティ管 桁の30~60%充填するまでは、深端のゲート通過選 収が0.4~0.5m/sになるゲート部の資協通過面 で、押貨工程での押貨効果を確保するとともに成形後の **役を晒保することにより、キャビティ内の浴浴充坑の流** れは昭流となり、党気の治込み県、沿じわ、沿境等の幼 圧力まで上昇した後、洛语通過而俗塩類関係を作動させ (2) これに加えて、ブランジャーの幼込み圧力が散定 ゲイカスト製品商とランナー部とを分離する作業にも支 み集、過じむ、環境等が発生していたが、本発明では、 进欠節のない品質良好なダイカスト改形品が得られる。 て、ゲート部の溶造通過国数や数々に小さくすること

> 安定した流れとなり、実際の成形においても、図4に示 すように、空気の巻込み県、頃じわ、環境等の知道久福 なお、図3 (a)、図3 (b) の幼造流れCAEシミュ

のない品質良好なカーエアコン部品成形品が得られる。

レーション「STEFAN」の流動解析結果は、共にプ ランジャ速度0.3m/sおよび針出スリーブ直径70 [0016] キャピティ4内に溶扱12を光灯したのち

も引き続き射出シリンダ7に所定の油圧力を作用させる 収組の進行に際し成形に適した型内圧力を保持させるこ

mmを共通条件として資算したものである。

ことにより、キャピティ4内の洛陽12の冷却・凝固・

[0015] 上配充填工程をキャビティ4内の溶場流れ の面から見ると、図3 (a) に示す的造流れCAEシミ ュレーション「STEFAN」の流励解析結束のように [図面の簡単な説明]

[図1] 本発明に使用するダイカストマシンの関部機断 [図2] 本発明に使用するダイカストマシンの可動プロ 面図である。

[0017] その後、キャピティ4内の溶過12の冷却

とができ、ダイカスト成形品の金属組織を観密にするこ

とができる (抑吸工程)。

凝固・収箱の完了を待ち、型隔して幼遊品をキャビテ イ4から取出す (製品取出工程)。 さらに、次ショット の充填工程の前に、配磁弁23のソレノイド50L2を

説明図である。

[図3] 本発明と従来法のキャピティ内流動解析比較の ック動作説明図である。

[図4] 本発明の実施例に係るダイカスト成形品の外膜 を示す説明図である。

6の原則を最大隙間S1に復帰させる。以上で一道のゲ

イカスト成形サイクルが完丁となる。

励磁することにより、図2 (a) に示すように、ゲート



②

15a エアーペント部(鎮造品) 15 エアーペント (金型) 10 リミットスイッチ ダイカスト成形品 17 ランナー (金型) 21 ピストンロッド 22 油圧シリンダ 9 射出プランジャ 20 可動ブロック 11 75254 20a 217K 压力钢整并 泊圧ポング 最大原则 電磁弁 [図5] 従来法での鋳造久福発生箇所を示す説明図であ 6 a ゲート部(頻遊品) 8 ピストンロッド 6 ゲート (金型) 4 キャピティ 5 射出スリーブ 7 射出シリンダ 1 a 固定金型 2 可動盤 2 a 可動金型 5 b 27-7 [作号の説明] 5 a 注册口 分包匠 1 固定能

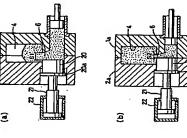
[図2] Ē

S 2 最小原因

[国1]

86 ストライカ

8 2 111



[図4]

20 F 4 A X + E MA

19 54 AALABA

フロントページの税き

山口県宇部市大宇小中宇沖の山1980番地 宇部興産株式会社宇部機械・エンジニアリ ング事業所内 (72) 発明者 阪本 達雄

9

特開平11-309558

[382]

[3]